

**CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE OF
JAPANESE LAID-OPEN PATENT APPLICATION SHO 47-21645,
AS PRESENTLY UNDERSTOOD**

Japanese Laid-Open Patent Application SHO 47-21645 is being cited as a result of the following paragraphs beginning at column 1, line 48 of U.S. Patent No. 6,323,447 of Kondoh et al. entitled "Electrical Contact Breaker Switch, Integrated Electrical Contact Breaker Switch, and Electrical Contact Switching Method":

...because the switching action of the leads is accompanied by mechanical fatigue due to flexing, the leads may begin to malfunction after some years of use, which also diminishes reliability. Japanese Patent Publication SHO 36-18575 and Japanese Laid-Open Patent Applications SHO 47-21645 and HEI 9-161640 disclose techniques for reducing this mechanical fatigue of the leads, lowering the contact resistance at the contacts, and making the relay more compact overall.

In these publications, the switching mechanism is structured such that a plurality of electrodes are exposed at specific locations along the inner walls of a slender sealed channel that is electrically insulating. This channel is filled with a small volume of an electrically conductive liquid to form a short liquid column. When two electrodes are to be electrically closed, the liquid column is moved to a location where it is simultaneously in contact with both electrodes. When the two electrodes are to be opened, the liquid column is moved to a location where it is not in contact with both electrodes at the same time.

To move the liquid column, Japanese Laid-Open Patent Application SHO 47-21645 discloses creating a pressure differential across the liquid column. The pressure differential is created by varying the volume of a gas compartment located on either side of the liquid column, such as with a diaphragm. Japanese Patent Publication SHO 36-18575 and Japanese Laid-Open Patent Application HEI 9-161640 disclose creating a pressure differential across the liquid column by providing the gas compartment with a heater. The heater heats the gas in the gas compartment located on one side of the liquid column.

In response to the above disclosure, an English Abstract of Japanese Laid-Open Patent Application SHO 47-21645 was obtained from a private translator. The English Abstract reads:

A fluid control relay comprising a fluid 10 with high surface tension and electrically conductive properties, tubes 11, 12, 13 consisting of a material with electrically conductive properties through which fluid 10 can easily pass and connected, respectively, to output terminals 16, 17, 18,

and tubes 14, 15 consisting of a material with electrically insulating properties through which fluid 10 cannot easily pass, the tubes arranged in alternating fashion, both ends of the tubes being connected to tube passages 9, 9' narrower than tubes 14, 15 but consisting of the same material, the other end of tube passage 9 being connected to a fluid drive source operated by electric signals and the other end of tube passage 9' being connected to a structure for receiving the driven fluid thus creating a closed system, wherein a self-retaining function is placed between tube 11 and tube 12 or between tube 12 and tube 13 to position the fluid 10 during operational recovery of the fluid drive source so as to allow or disallow conduction between output terminals 16 and 17 or output terminals 17 and 18.

(2) 特願昭46-10019 (11) 特開昭47-21645
 (43) 公開昭47.(1972)10.4 (全4頁)

特許願

審査請求有

電研情第 JPAK 号
 昭和 46.3.1

特許庁長官 佐々木 学 殿

1. 発明の名称
 流体制御遮電器

2. 発明者
 東京都武藏野市緑町3丁目9番11号
 日本電信電話公社電気通信研究所内
 大野 邦夫 (ほか1名)

3. 特許出願人
 (422)
 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号
 日本電信電話公社

4. 指定代理人
 (0043)
 東京都武藏野市緑町3丁目9番11号
 日本電信電話公社電気通信研究所内
 情報技術部上田常

5. 添付書類の目録
 (1) 明細書 1通
 (2) 図面 1通
 (3) 指定書 1通
 (4) 願書 副本1通
 (5) 出願審査請求書 /通

府内整理番号

6404 54
 6637 31

⑤日本分類

59 C0
 54(3)K2

(10) 日本国特許庁

⑬ 公開特許公報

状態となすことを特徴とした流体制御遮電器。

3 発明の詳細な説明

本発明は接点を駆動する媒体として水銀などの液体を利用した流体制御遮電器に関するものである。

従来の水銀接点遮電器は、水銀でぬれた接点を有し、可動磁極を直接電磁的に制御して水銀接点を開閉させる構造になつてゐるため、駆動回路部分と接点部分の相対的位置が定められ、形、大きさともに制約されていた。

また従来の水銀接点遮電器に自己保持機能を持たせるには、磁性材料や駆動回路に特別な工夫を施さねばならなかつた。

一方、従来の流体制御遮電器には例えば第1図に示す純流体制御装置を用いたものがあり、その動作は、ノズルAから、絶えず主駆動流体Bを、まつすぐに噴射してその圧力で接点Cを閉じさせる。接点C開放の場合は、左または右にある側路Dから側用流体Eを必要とする時間だけ噴出して主駆動流体Bの流れを、ななめ方向にそらせ接

1. 発明の名称
 流体制御遮電器

2. 特許請求の範囲

接面張力が大きくかつ電気的導電性を有する液体10を、液体10に濡れやすくかつ電気的導電性を有する材料で構成し、それぞれ出力端子16, 17, 18を接続した筒11, 12, 13と液体10に濡れにくくかつ電気的絶縁性を有する材料で構成した筒14, 15とを交互に配置して構成した筒に封入し、この筒の両端に筒14, 15より細くかつ同材質で構成した管路タ, タ'をそれぞれ接続し、管路タの他端には電気信号によつて動らく流体制御媒を管路タ'の他端には駆動された流体を受ける接頭を接続した密閉構造とし、流体制動源の動作復旧により液体10を筒11と筒12との間、もしくは筒12, 筒13との間に自己保持機能をもつて位置させ、出力端子16, 17間または17, 18間を導通もしくは不導通

点Cにかかる圧力をなくして接点Cを開かせる上
うになつてゐる。前記の説明であきらかな如く、
接点Cを断らかせるために、主駆動流体Bおよび
制御用流体Eを流すための動力源が必要であり、
この動力消費量はかなり大きくなる。さらに感電
器周辺の大気を採取して主駆動流体Dおよび制御
用流体Eとする場合は、どみ、その他有害物質の
漏入を防ぐにくく、接点の接触不良、もしくは接
点劣化をひき起すという欠点があつた。

本発明は、これらの欠点を解決するため、電気
信号をダイヤフラムを用いて流体信号に変換し、
管路を介して、表面張力が大きくかつ電気的導電
性を有する液体たとえば水銀を制御することによ
つて自己保持機能を持ち、かつ密閉形の感電器と
したもので、以下図面について詳細に説明する。

第2図は、本発明において電磁的駆動源を持つ
た場合の一実施例の断面図、第3図は第2図の接点
部分の動作を説明するための図、第4図は他の実施
例の断面図で、1, 2, 3, 4は入力端子、5は鉄心、6, 7はコイ
ル、8はダイヤフラム、9, 9'は水銀などの液
体に储れにくく、かつ電気的絶縁性を有する材料
たとえばガラスにて構成した細い管路、10は水
銀などの如く表面張力が大きく、かつ導電性を有
する液体、11, 12, 13は液体10に储れ易く、かつ電
気的導電性を有する材料たとえば金属にて構成
された筒、14, 15は液体10に储れにくく、かつ電
気的絶縁性を有する材料たとえばガラスにて構成
された筒、16, 17, 18は出力端子、19はガス室などの、駆動された流体の
受け皿、20は管路9と金属筒11との接続部、
21は管路9'と金属筒13との接続部、22は
ガス室19の代りに使用するダイヤフラム、23
、24は筒12と同材質で構成された電極である。
なおダイヤフラム8、ガス室19には不活性ガス
を入れてある。

これを動作するには、入力端子1, 2に通電す
ると、コイル7が励磁され、その結果鉄心5がダ
イヤフラム8を押す。このためダイヤフラム8
の内部の不活性ガスの圧力が増大し、その圧力が

- 3 -

- 4 -

管路9を通つて接続部20に導びかれ、液体10
を、他方の管路9'側の接続部21まで押しやる。
この際、ダイヤフラム8の内部の圧力増加を特に
大きくしなければ、第3図(a)に示す如く、液体
10は、管路9'の入口で、表面張力と細管によ
つて決まる抵抗力を受け管路9'に侵入しない。
つぎにコイル7の励磁を止めると、ダイヤフラム
8の内部の圧力は平常に戻り、液体10は、表面
張力と、金属で構成された筒12, 13の濡れと
の相関関係により第3図(b)又は(c)の形状となる。
これは、液体10のダイヤフラム8側は、濡れに
くい絶縁物たとえばガラスで構成された筒14を
越えてダイヤフラム8側へ進むことはないためで
ある。即ち自己保持機能を有する。

この状態では、出力端子17, 18間に、液体
10を通つて導通状態になる。

ついで入力端子3, 4に通電し、コイル6を励
磁すると、鉄心5がダイヤフラム8を引つばるので
ダイヤフラム8の内部の圧力が減少し、液体
10をダイヤフラム8側へひつばる。

- 5 -

この時と、コイル6の励磁を断つた際の、液体
10の位置は、それぞれ第3図(b)、第3図の如く
なり、前記のコイル7を励磁、復旧させた場合の
第3図(a), (b)の状態と、それぞれ左右に対称とな
つてゐる。動作原理も前記と同じなので、コイル
6の励磁、復旧の際、液体10の位置は自己保持
される。

この様にして、コイル7の励磁、復旧時に形成
された、出力端子17, 18間の導通は、コイル
6の励磁、復旧にて断たれ、代つて出力端子16
、19間が導通状態となる。

以上の説明であきらかな如く、コイル6、また
は7をいつたん励磁すれば、励磁を断つた後も、
出力端子16と19の間と出力端子17と18との
間にそれぞれ導通、不導通状態が保たれるので、
自己保持形の水銀接点感電器と同等の機能がある。
今迄の説明では、ダイヤフラム8の反対側にガス
室19を使用するものとしたが、ガス室19の代
りに、第2図で点線で示した如く、ダイヤフラム
8と同じ構造のダイヤフラム22を取り付ければ

- 6 -

動作を、より効率のよいものにできる。

なおダイヤフラム側面を駆動する方法として前記のほか、細長い磁性材料にコイルを巻き、通電によって起きる磁を利用する方法、メッシュした平面圧電板に通電し、それによって起きる圧力を利用する方法、平行板の帯電による静電気力を利用する方法、熱バイメタルを利用する方法などがあり、またガス室／タを熱して直接流体を駆動することも可能である。

なお、本発明の他の実施例の断面図を第4図に示す。これは金属筒／2の両端にそれぞれガラス筒／4、／5を接続し、ガラス筒／4の他端にはダイヤフラム／8を、ガラス筒／5の他端にはガス室／9を接続させかつガラス筒／4の内部で金属筒／2附近に、金属筒／2と同材質の電極／3を、ガラス筒／5の内部で金属筒／2の附近に、金属筒／2と同材質の電極／4を封じ込み、金属筒／2の内部に液体／10を詰め、電極／3、金属筒／2、電極／4にそれぞれ出力端子／6、／7、／8を接続したものである。

- 7 -

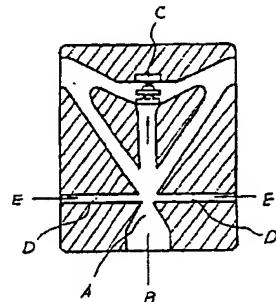
どで構成された筒、／6、／7、／8…出力端子、／9…ガス室などの駆動された流体の受け皿、20…音路／9と金属筒／1との接続部、21…音路／9' と金属筒／3との接続部、22…ガス室／9の代りに使用するダイヤフラム、23、24…電極。

以上説明した様に本発明の駆動器は表面張力が大きく、電気的導通性を持つた液体たとえば水銀を用いて、接点の役目と自己保持機能を持たせてあるので、接点部分と導電的駆動部分を分けることが出来、かつ自己保持用の機構を必要とせない。又、密閉構造なので、ごみ、有害物の混入がない。従つて接点部分のチヤツタ、樹脂、消耗、接触抵抗の変動等がなく、大電流の開閉が可能で、長寿命、高信頼度のものを容易に製作することが出来る。

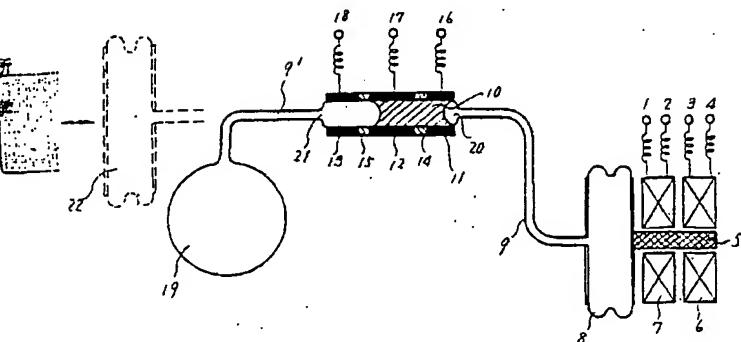
4 図面の簡単な説明

第1図は従来の流体制御装置の一例で、納液体制御素子を用いたものの断面図、第2図は本発明の一実施例の断面図、第3図は、第2図の接点部分の動作図、第4図は他の実施例の断面図である。

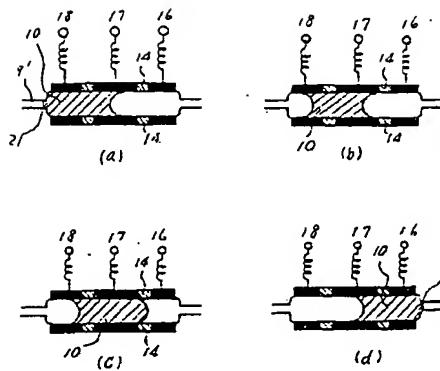
1、2、3、4…入力端子、5…鉄心、6、7…コイル、8…ダイヤフラム、9、9'…細い音路、10…水銀などの液体、11、12、13…金属などで構成された筒、14、15…ガラスなど



第1図



第2図

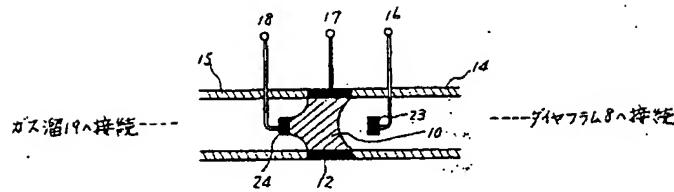


△ 前記以外の発明者

(1) 発明者

東京都武蔵野市最町3丁目タ番ノノ号
デンイアラムカンヤークジタイ
日本電信電話公社電気通信研究所内
高野 駿男

第3図



第4図